

Wintersemester 2023/2024

Theoretische Informatik 1

Blatt 5

Abgabe: keine Abgabe

Präsenzaufgabe 1

Beweist mit Hilfe des Pumping Lemmas, dass die Sprache $L = \{ww \mid w \in \{a,b\}^*\}$ nicht regulär ist.

Präsenzaufgabe 2

Beweist mit Hilfe des Pumping Lemmas, dass die Sprache $L = \{w \mid |w|_a = |w|_b\}$ nicht regulär ist.

Präsenzaufgabe 3

Es seien Σ, Γ Alphabete. Es sei $h : \Sigma \rightarrow \Gamma \cup \{\epsilon\}$ eine Abbildung. Für ein Wort $w \in \Sigma^*$ definiere $h(w)$ als das Wort aus Γ^* , das aus w entsteht, indem jedes Vorkommen eines Zeichens $a \in \Sigma$ durch $h(a)$ ersetzt wird. Für eine Sprache $L \subseteq \Sigma^*$ definiere $h(L) = \{h(w) \in \Gamma^* \mid w \in L\}$.

Zeige, dass für jede reguläre Sprache $L \subseteq \Sigma^*$ auch $h(L)$ regulär ist.

Aufgabe 1**5 Punkte**

Beweist mit Hilfe des Pumping Lemmas, dass die Sprache $L = \{w \mid |w|_a \geq |w|_b\}$ nicht regulär ist.

Aufgabe 2**5 Punkte**

Das Spiegelwort w^R eines Wortes $w \in \Sigma^*$ ist wie folgt definiert:

- $\epsilon^R = \epsilon$.
- $(a_1 \dots a_n)^R = a_n \dots a_1$ für $n \geq 1$.

Beweist mit Hilfe des Pumping Lemmas, dass $L = \{ww^R \mid w \in \{a,b\}^*\}$ nicht regulär ist.

Aufgabe 3**6 Punkte**

Beweist, dass die Sprache $L = \{a^m b^n c^n \mid m, n \geq 1\} \cup \{b^m c^n \mid m, n \geq 0\}$ nicht regulär ist.

Hinweis. In der Vorlesung wurde gezeigt, dass das Pumping Lemma hier nicht angewendet werden kann. Ihr könnt stattdessen die Abschlusseigenschaften der regulären Sprachen sowie Präsenzaufgabe 3 benutzen.

Aufgabe 4**4 Punkte**

Beschreibt für eine der Sprachen aus den vorherigen Aufgaben den Pumpingbeweis alternativ aus spieltheoretischer Sicht. Geht die Schritte dabei so durch wie in der Vorlesung.